

## 明 細 書

## プラズマディスプレイパネル及びその製造方法

## 5 技術分野

本発明は、プラズマディスプレイパネル（PDP）およびその製造方法に関し、特に、隔壁で仕切られた放電空間内に蛍光体層が形成されたプラズマディスプレイパネルおよびその製造方法に関する。

10

## 背景技術

PDPは、視認性に優れた表示パネル（薄型表示デバイス）として注目されており、日本におけるハイビジョン分野などへの用途拡大に向けて高精細化および大画面化が進められている。

15 PDPには、大別して、駆動的にはAC型とDC型があり、放電形式では面放電型と対向放電型の2種類があるが、高精細化、大画面化および製造の簡便性から、現状では、AC型面放電PDPが工業上の主流を占めている。

20 PDPは、構造的には、一对の基板（通常はガラス基板）を微小間隔を設けて対向配置し、周囲を封止することによって内部に放電空間を形成した自己発光型の表示パネルである。

このPDPには、放電空間を仕切るように、隔壁が周期的に設けられており、この隔壁によって、放電の干渉や色のクロストークを防止している。

例えば、蛍光体によるカラー表示に適した A C 型の三電極面放電 P D P では、高さ 1 0 0 ~ 2 0 0  $\mu$  m 程度の帯状の隔壁がデータ電極（アドレス電極）ラインに沿って平行かつ等間隔に設けられている。また、隔壁を設けた背面側基板に対向設置する  
5 前面側基板には、主放電を発生させるための対をなす表示電極（サステイン電極）が、隔壁と交差する方向に平行に設置されている。

そして、隔壁と隔壁との間の細長い溝内には蛍光体層が形成され、この蛍光体によって表示電極対の放電光を可視光にし、  
10 表示を行うようにしている。したがって、P D P の表示輝度は、放電の強さ、蛍光体層中の蛍光体密度、蛍光体層の表面積、蛍光体の材質、蛍光体層の背面反射率等によって左右される。

ところで、このような構造の P D P の場合、表示電極の延びる方向の画素（放電領域）の分離は隔壁によって行い、それと  
15 交差する方向、すなわち隔壁の長手方向については、放電を発生させる電極間隔（放電スリット、以下スリットと呼ぶ）を、放電を発生させない電極間隔（逆スリット）よりも狭くして放電を限定することで、画素（放電領域）の分離を行うようにしている。したがって、この逆スリットの空間は、たとえ蛍光体  
20 層が形成されていたとしても、表示領域としては寄与しない、という問題がある。

また、自己発光型表示装置として P D P の一般的な課題として、輝度の向上があり、蛍光体自体の発光効率の向上が根本的な課題となるが、現状では、蛍光体の塗布形状や付着量、背面

材料の反射率向上などで対応している。

このため、簡単な構造で、従来よりもさらに輝度を増加させたプラズマディスプレイパネルの出現が望まれていた。

## 5 発明の開示

本発明の発明者らは、蛍光体層が形成される領域に壁状の突起部を設け、この壁状の突起部を覆うように蛍光体層を形成することにより、蛍光体の付着面積を増大させ、これによりパネルの高輝度化が実現できることを見いだした。

- 10   かくして本発明によれば、一对の基板を放電空間を有するように対向配置し、放電空間を仕切るための複数の帯状の隔壁を背面側または前面側の前記基板上に並列して配置するとともに、隔壁間の細長い溝内に蛍光体層を設けてなるプラズマディスプレイパネルであって、前記隔壁間の細長い溝内の少なくとも放
- 15   電部を形成する領域もしくは、その放電部をとり囲むように、前記隔壁よりも低くかつ蛍光体層の形成面積を増大し得る高さの壁状の突起部を設け、その壁状の突起部を含む隔壁間の溝内に前記蛍光体層を形成してなることを特徴とするプラズマディスプレイパネルが提供される。

- 20   また、本発明のプラズマディスプレイパネルの製造方法によれば、上記プラズマディスプレイパネルの背面側または前面側の基板に壁状の突起部と隔壁を形成するに際し、基板上に第1の感光性材料層を形成し、その上に壁状の突起部のパターンを有するフォトリソマスクを配置して露光を行い、そのまま現像せず

に第 1 の感光性材料層上に第 2 の感光性材料層を形成し、その上に隔壁のパターンを有するフォトリソマスクを配置して露光を行った後に現像することにより、基板上に壁状の突起部と隔壁が形成された元型を作製し、この元型を用いて転写用凹版を作製し、その転写用凹版の凹部に隔壁材料を充填してプラズマディスプレイパネル用の基板に転写するか、あるいはこの元型を利用してプレス凸版を作製し、そのプレス凸版を用いてプラズマディスプレイパネル用の基板の隔壁材料をプレス成形することからなる工程により、壁状の突起部と隔壁を形成するプラズマディスプレイパネルの製造方法が提供される。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は本発明の実施例を示す A C 型の三電極面放電 P D P の内部構造を示す斜視図であり、

15 図 2 は本発明の隔壁と壁状突起部の詳細構成の第 1 例を示す説明図であり、

図 3 は蛍光体層形成後の図 2 の III - III 断面を示す説明図であり、

図 4 は本発明の隔壁と壁状突起部の詳細構成の第 3 例を示す  
20 説明図であり、

図 5 は蛍光体層形成後の図 4 の V - V 断面を示す説明図であり、

図 6 は本発明の隔壁と壁状突起部の詳細構成の第 5 例を示す説明図であり、

図 7 は図 2 で示した壁状突起部及び隔壁の形成方法の第 1 例を示す説明図であり、

図 8 は図 2 で示した壁状突起部及び隔壁の形成方法の第 2 例を示す説明図であり、

5 図 9 は図 2 で示した壁状突起部及び隔壁の形成方法の第 3 例を示す説明図であり、

図 10 は図 2 で示した壁状突起部及び隔壁の形成方法の第 4 例を示す説明図であり、

図 11 は突起部を隔壁と異なる材料で形成した背面側の基板  
10 の部分詳細を示す斜視図であり、

図 12 は図 11 で示した突起部の製造方法を工程順に示す説明図であり、

図 13 は図 11 で示した突起部の製造方法の他の例を工程順に示す説明図であり、

15 図 14 は図 11 で示した突起部の製造方法のさらに他の例を工程順に示す説明図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

本発明において、前面側の基板と背面側の基板としては、ガラス、石英、シリコン等の基板や、これらの基板上に、電極、絶縁膜、誘電体層、保護膜等の所望の構成物を形成した基板が含まれる。

帯状の隔壁は、背面側または前面側の基板に形成されていればよく、どのような形態の隔壁であってもよい。例えば、スト

ライプ状の隔壁が平行に配置されたものや、蛇行状の隔壁が並列に配置されたもの（特開平 9-050768 号公報参照）であってもよい。また、隔壁の端部が中央部より太くなったものや、帯状隔壁の端部が接続されたものなど、あらゆる形態の隔壁が含まれる。

前面側の基板と背面側の基板との周辺の封止は、特に限定されず、どのような材料および方法で行われたものであってもよい。

壁状の突起部は、隔壁よりも低く、かつ蛍光体層の形成面積を増大するという目的さえ達成される高さであれば、どのような形状のものであってもよい。すなわち、蛍光体層が形成される領域である隔壁間の細長い溝内に、帯状隔壁の特徴の 1 つであるガスの流通性を損なわないように、隔壁よりも低く、かつ壁状に形成されたものであればよく、材料、製法に特に限定はない。例えば、隔壁がストライプ状のものであれば、この隔壁と交差する方向に連続あるいは分断されて形成されたものであってもよいし、隔壁と平行な方向に連続あるいは分断されて形成されたものであってもよい。

具体的には、隔壁が、並列に配置されたストライプ状のものであれば、壁状の突起部は、隔壁と交差する方向に設けられていてもよい。

この場合、対向側の基板が、隔壁と交差する方向に面放電のための複数の主電極対を有している構成であれば、壁状の突起部は、主電極対と主電極対との間の非放電領域（逆スリット）

に対応する位置に設けるようにしてもよい。この構成であれば、隣接する主電極対間の放電結合（クロストーク）を防止する構造とすることができる。

あるいは、前記主電極対の放電領域に対応する位置に壁状の  
5 突起部を設けるようにしてもよい。

また、隔壁が、並列に配置されたストライプ状のものであれば、壁状の突起部は、隔壁と平行にストライプ状に設けられていてもよい。

さらに、隔壁が、並列に配置されたストライプ状のものであれば、壁状の突起部は、隔壁と交差する方向に設けられた第1  
10 の突起部と、隔壁と平行に設けられた第2の突起部とからなるものであってもよい。この場合、第1の突起部は、前記したように非放電部の逆スリットに対応する位置に設けるのが望ましい。

15 蛍光体層は、壁状の突起部を含む隔壁間溝部に形成されていればよく、材料、製法については、特に限定はなく、いずれも公知のものを使用することができる。

本発明のプラズマディスプレイパネルの製造方法において、第1の感光性材料としては、特に限定されず、公知の材料をい  
20 ずれも使用することができる。例えば感光性のレジスト、あるいは感光性のドライフィルムなどである。

第1の感光性材料層上に配置するフォトマスクは、壁状の突起部のパターンを有していればよく、材料、形成方法とも、公知のフォトリソグラフィの手法で用いられるものをそのまま適

用することができる。露光についても、公知のフォトリソグラフィの手法で用いられるものを適用することができる。

- 第2の感光性材料は、第1の感光性材料と同じものであってもよいし、異なるものであってもよい。この第2の感光性材料
- 5 層上に配置されるフォトマスクは、隔壁のパターンを有していればよく、材料、形成方法とも、公知のフォトリソグラフィの手法で用いられるものをそのまま適用することができる。露光についても、公知のフォトリソグラフィの手法で用いられるものを適用することができる。
- 10 転写用凹版は、シリコーンゴムなどを用いて元型を転像することにより形成することかできる。そして、この転写用凹版を用いて転写により、PDP用の基板に壁状の突起部と隔壁を形成する。この場合、壁状の突起部と隔壁は、同じ隔壁材料を用いて転写することが望ましい。PDP用基板への隔壁材料の転
- 15 写は、公知の凹版転写法により行うことができる。また、転写用凹版は、固い樹脂もしくは電鋳でプレス凸版として作製してもよく、この場合には、このプレス凸版で絶縁物をプレスすることにより、PDP用基板に壁状の突起部および隔壁を形成することができる。
- 20 転写あるいはプレスの際に用いられる隔壁材料としては、特に限定されず、公知の材料をいずれも使用することができる。
- 感光性材料で作製した元型はそのまま元型として用いても良いし、他の樹脂による転写を繰返したり、電鋳による型を作ったりする中間型として用いてもよい。



本発明においては、壁状の突起部を含む隔壁間の溝内には蛍光体層が形成されている。しかしながら、突起部を放電セルの境界部に設けた場合には、蛍光体層がなくても、それだけで隣接する放電セル間での放電の干渉を防止することができるので、

5 蛍光体層がかならずしも必要であるというわけではない。

また、本発明においては、壁状の突起部の材料としては、隔壁と同じ材料か、または隔壁と同じような性質を有する材料を用いることが望ましい。

しかしながら、これに限定されるものではなく、隔壁の材料

10 と性質の異なる材料も用いることができる。

この観点からは、本発明は、一对の基板を基板間に放電空間が形成されるように対向配置し、その一方の基板上に放電空間を仕切るためのストライプ状の複数の隔壁を並列に配置するとともに、隔壁間の細長い溝内に隔壁よりも低い壁状の突起部を

15 設けてなることを特徴とするプラズマディスプレイパネルである。

この観点における発明によれば、一方の基板上のストライプ状隔壁間の細長い溝内に形成される複数の放電セルの境界部（逆スリット部）に突起部を設けたので、隣接する放電セル間

20 の放電の干渉を防止でき、また、放電光を当該突起部で反射させて有効利用でき、発光効率の向上を図ることができる。しかも突起部の高さは隔壁よりも低いので、不純物ガスの排気時あるいは放電ガスの充填時におけるストライプ状隔壁内での通気性を阻害することがない。

上記観点における発明においては、隔壁としては、例えば低融点ガラス粉末と樹脂と溶媒を混合したペースト状の公知の隔壁材料を用い、スクリーン印刷、サンドブラスト法、埋込み法等の公知の方法により形成したものが含まれる。低融点ガラス  
5 としては、例えば  $PbO-B_2O_3-SiO_2$  系ガラスなどを用いることができる。

突起部は、蛍光体層と同じ材料、隔壁と同じ材料、誘電体層と同じ材料等を用いて形成することができる。また、隔壁などを白色に着色する際に用いる白色顔料等を用いて形成してもよ  
10 い。隔壁と同じ材料を用いる場合には、前述の  $PbO-B_2O_3-SiO_2$  系ガラスを用いることが好ましい。

突起部の高さは、隔壁よりも低くかつ隣接する放電セル間の放電結合を阻止しうる高さであればよいが、この意味からは、隔壁の  $1/4 \sim 3/4$  の高さであればよく、なかでも、隔壁の  
15 約半分の高さであることが望ましい。

隔壁間の細長い溝内には突起部を覆って蛍光体層が形成されていてもよく、その場合、蛍光体層の形成前に、突起部の表面を光反射面として形成しておけば、突起部の上に形成される蛍光体層の発光を反射できるので、輝度を増大させることができ  
20 る。

以下、図面に示す実施の形態に基づいてこの発明を詳述する。  
なお、これによってこの発明が限定されるものではない。

図1は本発明の実施例を示すAC型の三電極面放電PDPの内部構造を示す斜視図である。

PDP 1は、前面側のガラス基板 1 1 の内面に、行 L 毎に一つずつサステイン電極（表示電極）X，Yが配列されている。行 L は画面における水平方向のセル列である。サステイン電極 X，Yは、それぞれがITOからなる透明導電膜 4 1 とCr-Cu-Crからなる金属膜（バス電極）4 2 で形成され、低融点ガラスからなる厚さ30  $\mu$ m程度の誘電体層 1 7 で被覆されている。誘電体層 1 7 の表面にはマグネシア（MgO）からなる厚さ数千オングストロームの保護膜 1 8 が設けられている。

アドレス電極 A は、背面側のガラス基板 2 1 の内面を覆う下地層 2 2 の上に配列されており、厚さ10  $\mu$ m程度の誘電体層 2 4 によって被覆されている。誘電体層 2 4 の上には、高さ150  $\mu$ mの平面視直線帯状の隔壁 2 9 が、各アドレス電極 A の間に一つずつ設けられている。これらの隔壁 2 9 によって放電空間 3 0 が行方向にサブピクセル（単位発光領域）毎に区画され、且つ放電空間 3 0 の間隙寸法が規定されている。そして、アドレス電極 A の上方及び隔壁 2 9 の側面を含めて背面側の内面を被覆するように、カラー表示のためのR，G，Bの3色の蛍光体層 2 8 R，2 8 G，2 8 B が設けられている。3色の配置パターンは、1列のセルの発光色が同一で且つ隣接する列どうしの発光色が異なるストライプパターンである。なお、隔壁形成に際しては、コントラストを高めるために頂上部を暗色に着色し、他の部分を白色に着色して可視光の反射率を高めるのが望ましい。着色は材料のガラスペーストに所定色の顔料を添加することにより行う。

放電空間 30 には主成分のネオンにキセノンを混合した放電ガスが充填されており（封入圧力は 500 Torr）、蛍光体層 28 R, 28 G, 28 B は放電時にキセノンが放つ紫外線によって局部的に励起されて発光する。表示の 1 ピクセル（画素）は行方向に並ぶ 3 個のサブピクセルで構成される。各サブピクセル内の構造体がセル（表示素子）である。隔壁 29 の配置パターンがストライプパターンであることから、放電空間 30 のうちの各列に対応した部分は全ての行 L に跨がって列方向に連続している。そのため、隣接する行 L どうしの電極間隙（逆スリット）の寸法は各行 L の面放電ギャップ（例えば 50 ~ 150  $\mu\text{m}$  の範囲内の値）より十分に大きく、列方向の放電結合を防ぐことのできる値（例えば 150 ~ 500  $\mu\text{m}$  の範囲内の値）に選定されている。なお、逆スリットには非発光の白っぽい蛍光体層を隠す目的で、前面側ガラス基板 11 の外面側又は内面側に図示しない遮光膜が設けられる。

このように、PDP 1 では、放電を発生させない部分（逆スリット）の電極間隔を、放電を発生させる面放電ギャップ（放電スリット、または単にスリットと呼ぶ）よりも広くすることによって、放電を限定している。

図 2 は隔壁と壁状突起部の詳細構成の第 1 例を示す説明図である。

この例においては、背面側基板 21 の、前面側基板 11 の逆スリットに対応する部分に、隔壁 29 よりも低い壁状の突起部 51 を行 L 方向に連続して形成し、隔壁 29 と隔壁 29 との間

の隔壁間溝部 5 2 全体に、スクリーン印刷法、ディスペンス法、フォト法（感光性蛍光体）等の公知技術により蛍光体層 2 8 R，2 8 G，2 8 B を形成する。

- 図 3 は蛍光体層形成後の図 2 の III-III 断面を示す説明図
- 5 であり、この図に示すように、蛍光体層 2 8 R，2 8 G，2 8 B は、誘電体層の表面、隔壁 2 9 の側面および突起部 5 1 の表面を覆うように形成される。なお、この場合、突起部 5 1 表面の蛍光体層は、隔壁 2 9 の高さよりも低くして、隔壁 2 9 間の溝内でのガスの流通性を阻害しないようにする。
- 10 このように、背面側基板 2 1 の逆スリット対応部に壁状の突起部を形成することにより、その突起部にも蛍光体層が形成されることになり、したがってその分蛍光体の塗布面積が増加し、単位放電領域当たりの蛍光体発光面積が増大するので、従来の突起部のないものよりも輝度を増加させることができる。ここ
- 15 で突起部の表面に蛍光体の発光を反射する白色の光反射層をコートするか、突起部自体を白色の顔料を含んだガラス材で形成すれば、当該蛍光体の発光を視覚側に反射できて輝度をさらに増加できる。

- また、突起部 5 1 によって列方向の放電結合が物理的に抑制
- 20 されるので、逆スリット部におけるクロストークの防止に寄与する構造とすることができる。そして、このクロストークの防止構造により、逆スリット部の間隔を従来よりも狭くすることができるので、表示放電領域の拡大（スリット間隔の増大）が達成され、さらに輝度を向上させることが可能となる。

そして、上述したように、突起部 5 1 は隔壁 2 9 よりも低い  
ため、そこに蛍光体が塗布されても、ガスの排気時あるいは放  
電ガスの導入時におけるガスの通過は阻止されない。

次に、第 2 例は、第 1 例と全く同じ形状の壁状の突起部 5 1  
5 を、背面側基板 2 1 の逆スリット対応部以外の部分に形成する。  
例えば、壁状の突起部 5 1 を、第 1 例のような逆スリット対応  
部ではなく、スリット対応部に形成する。

この構成では、セルの中央部分に突起部 5 1 が存在すること  
になり、セルの中央部での蛍光体の塗布面積が増加するので、  
10 第 1 例と同様に輝度の増大を図ることができる。ただし、逆ス  
リット部でのクロストーク防止効果はない。

図 4 は隔壁と壁状突起部の詳細構成の第 3 例を示す説明図で  
ある。

この例においては、背面側基板 2 1 の隔壁間溝部 5 2 に、隔  
15 壁 2 9 よりも低い壁状の突起部 5 3 を隔壁 2 9 と平行に連続し  
て形成し、その突起部 5 3 を含む隔壁間溝部 5 2 全体に蛍光体  
層 2 8 R, 2 8 G, 2 8 B を形成する。

図 5 は蛍光体層形成後の図 4 の V-V 断面を示す説明図であ  
り、この図に示すように、蛍光体層 2 8 R, 2 8 G, 2 8 B は、  
20 誘電体層の表面、隔壁 2 9 の側面および突起部 5 1 の表面を覆  
うように形成される。

この構成においても、蛍光体の塗布面積が増加するので、突  
起部のないものよりも輝度を増大させることができる。

次に、第 4 例は、第 3 例と全く同じ形状の壁状の突起部 5 3

を、セル単位で分断した構造とする。分断する位置は、逆スリット対応部であっても、スリット対応部であってもよい。蛍光体の塗布面積は、分断する位置に関係なく増加されるので、輝度はいずれの分断位置であっても増大することができる。

5 図6は隔壁と壁状突起部の詳細構成の第5例を示す説明図である。

この例は、第1例で示した突起部51を隔壁29と交差する方向に形成したものと、第3例で示した突起部53を隔壁29に平行に形成したものとを組み合わせたものであり、それらの  
10 相乗効果が期待できるものである。

なお、実施の形態としては、これに限らず、任意の組み合わせも可能である。また、蛍光体の各色ごとに、隔壁の高さや隔壁の数、あるいはそれらを組み合わせる形状の形態などを変えて、理想的なホワイトバランスや、寿命の調整をするほうが望  
15 ましい。

このようにして、蛍光体層の形成領域である隔壁間溝部に突起部を設け、放電空間内の表面積を増大させて、蛍光体の付着面積を増大させることにより、PDPの高輝度化を図ることができる。

20 次に、壁状の突起部および隔壁の形成方法について説明する。

図7は図2で示した壁状突起部および隔壁の形成方法の第1例を示す説明図である。

この方法は、感光性材料（例えばドライフィルムレジスト、以下DFRと記す）を利用して元型を作製し、それを用いて転

写用凹版を作り、転写法により壁状の突起部と隔壁を形成する方法である。感光性材料としては光が照射された部分が硬化して残るネガ型を用いる。

作製方法は、まず、元型用の基板 6 2 上に、壁状の突起部 5 1 a の高さ相当の感光性材料層（例えば D F R を 2 枚）6 1 を形成し、その上にフォトマスクを配置して突起部 5 1 a のパターンを露光する（図 7（a）参照）。

この状態で現像せずに、さらに新しい感光性材料層を、隔壁 2 9 a の高さ相当まで形成してゆく（例えば D F R を 1 枚上乘せする）。その後、その上にフォトマスクを配置して今度は隔壁 2 9 a のパターンを露光する（図 7（b）参照）。ちなみに、隔壁のパターンの特定の部分に凹部を設けたい場合は、その部分だけ露光しないようにすればよい。

用いている感光性材料は、ネガ型であり、光が一回以上照射された部分は光重合反応がおこり、現像液に対して不溶となるため、この段階で現像すれば、所望の壁状の突起部 5 1 a と隔壁 2 9 a のパターンの元型（原形）が形成できる（図 7（c）参照）。

引き続き、この基板 6 2 上の突起部 5 1 a と隔壁 2 9 a をシリコーンゴムなどを用いて転像することにより、転写用凹版 6 3 を作製し、その凹版 6 3 に絶縁性ペーストを埋め込み、図中矢印で示すように、本来の P D P の基板 2 1 に転写形成することにより、所望の突起部 5 1 と隔壁 2 9 を得る（図 7（d）参照）。



あるいは、先の転写用凹版 6 3 を固い樹脂もしくは電鑄で作製し、プレス凸版として使用し、絶縁物をプレスすることにより、所望の突起部 5 1 と隔壁 2 9 を得ることもできる。なお、感光性材料で作製した基板はそのまま元型として用いても良いし、他の樹脂による転写を繰返したり、電鑄による型を作ったりする中間型として用いてもよい。

図 8 は図 2 で示した壁状突起部および隔壁の形成方法の第 2 例を示す説明図である。

この方法は、第 1 例の形成方法に似ているが、製造安定性の向上が達成できる形成方法である。感光性材料は、光照射により重合が進むが、当然膜厚方向に光の減衰が生じてしまい、上述の第 1 例の形成方法のように隔壁のトップとなる部分から露光を行うと、基板 6 2 に接触する部分の光強度が一番弱くなり、感光性材料 6 1 と基板 6 2 との密着性が低下したり、隔壁形状が逆テーパになりがちである。

そこで、作製方法は、まず、元型用の基板として、例えばガラス基板のような透明な基板 6 2 a を用い、その基板 6 2 a 上に、隔壁のネガパターンをあらかじめ遮光性材料（例えばクロム薄膜）6 3 で形成しておく（図 8（a）参照）。そして、この上に、突起部 5 1 a の高さ相当の感光性材料層（例えば D F R を 2 枚）6 1 を形成し、第 1 例の形成方法と同じようにその上にフォトマスクを配置して突起部 5 1 a のパターンを露光する（図 8（b）参照）。

続いて、この状態で現像せずに、さらに新しい感光性材料層

6 1 を、隔壁 2 9 a の高さ相当まで形成してゆく（例えば D F R を 1 枚上乘せする）。その後、今度は隔壁 2 9 a のパターンを露光する際には、フォトマスクを用いずに、透明なガラス基板 6 2 a の背面から、あらかじめ基板 6 2 a 上に形成しておいた遮光性材料 6 3 のパターンを介して感光性材料層 6 1 の露光を行い（図 8（c）参照）、その後、現像することにより、所望の突起部 5 1 a および隔壁 2 9 a のパターンの元型を形成する（図 8（d）参照）。

この元型を利用して、第 1 例の形成方法と同様に、転写用凹版 6 3 を作製し、その凹版 6 3 に絶縁性ペーストを埋め込み、本来の P D P の基板 2 1 に転写形成することにより、所望の突起部 5 1 と隔壁 2 9 を得る（図 8（e）参照）。あるいは、元型を利用してプレス凸版を作製し、このプレス凸版で絶縁物をプレスすることにより、所望の突起部 5 1 と隔壁 2 9 を得てもよい。

このようにして、2 度目の露光の際には背面露光を行って、感光性材料層 6 1 の隔壁となる部分に対し、基板 6 2 a と接触する部分に最も強い光が照射されるようにし、この部分の光重合を促進して現像液に侵されにくくすることにより、感光性材料 6 1 と基板 6 2 a との密着性を飛躍的に増大させることができる。また、光の減衰によって、隔壁のトップにゆくほど光が弱くなり、隔壁形状が山形のテーパ状となるので、この元型で作った転写用凹版を、凹部に充填した隔壁材料が転写の際に抜けやすい、いわゆる離型性のよい転写凹版とすることができ、

プラズマディスプレイパネルの製造安定性が確保できる。

本例において、2度目の露光時に背面露光を行うようにしているのは、突起部51は高さが低く転写が容易である（転写確率が高い）のでテーパーを付ける必要が必ずしもなく、また、  
5 隔壁が上から交差するように形成されるため、隔壁の密着性を向上させればその下に位置する突起部の密着性も自動的に確保される、という理由による。しかしながら、この背面露光と前面露光と組み合わせる場合の順序は、どちらが先でも後でもよく、プロセスや所望形状によって決定すればよい。

10 第1例および第2例の形成方法においては、基板上に第1の感光性材料層を形成して露光し、そのまま現像せずに、その上に第2の感光性材料層を形成して上面あるいは背面から露光した後、第1と第2の感光性材料層を一度に現像するという、いわゆる多段露光を行って元型を作製し、それを用いて転写ある  
15 いはプレスによって突起部と隔壁を形成するようにしている。

したがって、多段露光の手法によって高さの異なる突起部と隔壁を同一基板に形成することができ、しかも感光性材料の使用により、機械加工では作製が困難であった微細形状の元型を容易にしかも精密に作製することができる。

20 すなわち、低コスト、かつ、簡易な製造方法である隔壁の転写形成法（プレス法も含む）に使用する元型が、歩留まり良く、かつ、容易に製造でき、機械加工では極めて困難であった隔壁のテーパー角制御や、格子状などのパターン形状の作製が容易となる。また、そのパターンはフォトリソグラフィが基本とな

るため、設計変更も容易となる。

第 1 例および第 2 例の形成方法では、転写法やプレス法で突起部および隔壁を形成する方法を示したが、感光性の隔壁材料を用いて、P D P 用の基板に直接、突起部および隔壁を形成する  
5 ようにしてもよい。

すなわち、基板 6 2 あるいは透明基板 6 2 a のかわりに、上面にアドレス電極が形成された P D P 用の背面側のガラス基板 2 1 を用い、D F R のような感光性材料のかわりに、感光性の隔壁材料を用いて、第 1 例および第 2 例の方法と同じ方法で、  
10 背面側のガラス基板 2 1 に突起部 5 1 と隔壁 2 9 を直接形成するようにしてもよい。

このような突起部 5 1 と隔壁 2 9 の直接形成に際し、第 2 例の形成方法で示した背面露光を適用する場合には、遮光性材料のパターンとしてアドレス電極 A の電極パターンをそのまま用  
15 いるようにすれば、隔壁のマスクパターンのアドレス電極 A に対する位置合わせが不要となる。

図 9 は図 2 で示した壁状突起部および隔壁の形成方法の第 3 例を示す説明図である。

この方法は、転写法やプレス法を用いるのではなく、P D P  
20 用の基板に直接、壁状の突起部と隔壁を形成する方法である。

この方法では、上面に下地層 2 2、アドレス電極 A、誘電体層 2 4 が形成された背面側のガラス基板 2 1 を用い、この基板 2 1 上に、まず、壁状の突起部 5 1 を、第 1 の材料（隔壁材料あるいは隔壁材料と同じような材料）を用い、公知の方法（積

層印刷法、サンドブラスト法、アデティブ法、感光法、転写法など）で形成する（図 9（a）参照）。この突起部 51 は耐サンドブラスト性であることが必要である。

その後、基板 21 上に第 2 の材料である隔壁材料層（ベタ膜）64 を形成し（図 9（b）参照）、その隔壁材料層 64 の表面に、耐サンドブラスト性の材料で、例えばフォトリソグラフィの手法を用いて隔壁 29 のマスクパターン 65 を形成し（図 9（c）参照）、サンドブラストで切削することにより、隔壁 29 を形成する。壁状の突起部 51 は耐サンドブラスト性であるためそのまま残る。これにより壁状の突起部 51 と隔壁 29 を形成する（図 9（d）参照）。

この方法では隔壁 29 をサンドブラストで形成するので、突起部 51 がサンドブラストされないようにする必要がある。そのため、突起部 51 を焼成によりガラス化して機械強度を増しておくか、もしくは、突起部 51 の形成材料（第 1 の材料）の樹脂分（バインダー量）を後から形成する第 2 の材料のそれよりも増加させておき、これによりサンドブラストレイトに差を持たせるようにする。

一般に、隔壁材料として最も良く使用されるのは、PbO 系のガラスペーストであり、これは、PbO のガラス粉末と、SiO<sub>2</sub> や Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> のような耐火性酸化物（1500℃程度の耐火性を持つ）からなるフィラー（骨材）と、アクリル樹脂やセルロース樹脂のようなバインダー樹脂と、テルピネオールやブチルカルビトールのような溶剤とを混合して作製する。

そして、隔壁の形成は、ガラスペーストを塗布し、ガラスペーストを乾燥させて溶剤成分を蒸発させた後、サンドブラストで隔壁の状態に切削し、その後焼成することによりバインダー樹脂成分を焼失させ、フィラーとその周りに固化したガラス成分だけとすることにより行う。このとき、ガラスペーストは、バインダー樹脂成分が多いとサンドブラストで削れにくく、少ないとサンドブラストで削れやすいという性質がある。したがって、この性質を利用して、サンドブラストレイトに差を持たせることができる。

10 次に、この第3例の形成方法の変形例を説明する。

ガラスペーストは、ペーストの状態から固化した隔壁となるまでに、通常、約70～80%程度収縮する。したがって、この性質を利用して、隔壁よりも低い壁状の突起部を形成することができる。

15 すなわち、上面に下地層22、アドレス電極A、誘電体層24が形成された背面側のガラス基板21を用い、この基板21上に、まず、隔壁29を、第1の材料（隔壁材料）を用い、公知の方法（積層印刷法、サンドブラスト法、アデティブ法、感光法、転写法など）で形成し、焼成する。

20 その後、隔壁29の間に、焼成後の隔壁29と同じ高さまで第2の材料（隔壁材料あるいは隔壁材料と同じような材料）を塗布して乾燥させ、その材料層の表面に、耐サンドブラスト性の材料で、例えばフォトリソグラフィの手法を用いて突起部51のマスクパターンを形成し、サンドブラストで切削すること

により、突起部 51 を形成し、焼成する。隔壁 29 はすでに焼成しているので、この焼成の段階では突起部 51 のみが収縮し、これにより、隔壁 29 と、その隔壁に対して 70 ～ 80 % 程度の高さの壁状の突起部 51 を形成することができる。

- 5      なお、上述したガラスペーストは、フィラーの量が多ければ焼成した時にあまり収縮せず（焼成時の収縮率→小）、少なければ焼成した時によく収縮する（焼成時の収縮率→大）という関係がある。また、バインダー樹脂の量が少なければ焼成時の収縮率は小さく、多ければ収縮率は大きいという関係がある。
- 10    したがって、この性質を利用して、フィラーの量やバインダー樹脂の量を適切に調整することにより、突起部 51 を、隔壁 29 に対して最大 40 ～ 50 % 程度の高さのものとすることができる。

- この形成方法であれば、突起部の形成に際して、ガラスペーストを隔壁と同じ高さまで塗布するという簡単な作業工程で、
- 15    常に一定の高さの突起部を得ることができる。しかし、収縮率に限界があるので、この収縮率を目安にして、突起部を先に形成するのか隔壁を先に形成するのかを決定する。すなわち、低い突起部を形成するのであれば突起部を先に形成し、高い突起
- 20    部を形成するのであれば隔壁を先に形成する。

図 10 は図 2 で示した壁状突起部および隔壁の形成方法の第 4 例を示す説明図である。

この方法も、転写法やプレス法を用いるのではなく、PDP 用の基板に直接、突起部と隔壁を形成する方法である。

この方法では、第3例の形成方法と同様に、上面に下地層22、アドレス電極A、誘電体層24が形成された背面側のガラス基板21を用い、この基板21上に、まず、突起部の高さだけの、突起部と隔壁がつながった格子状の凸部66のパターン5を公知の方法（積層印刷法、サンドブラスト法、アディティブ法、感光法、転写法など）で形成する（図10（a）参照）。

その後、隔壁に相当する部分のみに積層印刷法により隔壁材料のペースト層67を形成し、壁状の突起部51と隔壁29を形成する。凸部66のペースト層67を積層した部分が隔壁2109となり、ペースト層67を積層しなかった部分が壁状の突起部51となる（図10（b）参照）。

あるいは、格子状の凸部66を形成後、サンドブラスト切削性の良い隔壁材料層を全面に形成し、隔壁のマスクパターンを形成後、サンドブラストにて隔壁を形成する方法や、感光性隔壁材料の全面形成および隔壁パターンのフォトリソグラフィによっても所望形状は形成可能である。

なお、以上の形成方法の説明においては、図2で示した第1例および第2例の形状の突起部および隔壁の形成方法のみを説明したが、図4で示した第3例および第4例の形状、あるいは20図6で示した第5例の形状の突起部および隔壁であっても、同様の方法で形成することができる。

このようにして、隔壁間の細長い溝内に隔壁よりも低い壁状の突起部を設けることにより、蛍光体の付着量を増大することができるので、パネルの高輝度化を図ることができる。また、



上述したような製造方法であれば、従来の製造設備を用いて、従来の製造方法の簡単な変更だけで高輝度なプラズマディスプレイパネルを製造することができ、工業的汎用性も高く、さらに感光性材料の元型を利用した転写法やプレス法を用いれば、  
5 より簡便で、歩留まりの高い、低コストな製造プロセスでプラズマディスプレイパネルを製造することができる。

以上では、突起部を、隔壁材料または隔壁材料と同じような材料で形成した例について説明したが、この突起部は、隔壁と同じ材料だけでなく、様々な材料を用いて形成することができ  
10 る。

次に、突起部を、蛍光体層と同じ材料、誘電体層と同じ材料、あるいは隔壁などを白色に着色する際に用いる白色顔料等の隔壁とは異なる材料を用いて形成する例について説明する。なお、以下では、すべて逆スリットの位置に突起部を設けた例を示す  
15 が、隔壁と壁状の突起部の詳細構成の第2例で説明したように、突起部を背面側基板の逆スリット対応部以外の部分、例えばスリット対応部に形成するようにしてもよく、この場合には第2例と同様の効果を得ることができる。

図11は突起部を隔壁と異なる材料で形成した背面側の基板  
20 21の部分詳細を示す斜視図である。

この図に示すように、本例のPDPは、背面側の基板21に、隔壁29と交差する方向に突起部2が設けられた構造となっている。この突起部2は、隔壁29と隔壁29との間の細長い溝内の放電セル（放電領域）と放電セルとの境界部、すなわちサ

ステイン電極対X，Yとサステイン電極対X，Yとの中間である逆スリットの位置に、隔壁よりも低くかつ放電セル間の放電結合を阻止しうる高さのものが設けられている。

突起部2は、蛍光体層28R，28G，28Bと同じ材料、  
5 誘電体層24と同じ材料等を用いて形成する。あるいは、隔壁などを白色に着色する際に用いる白色顔料等を用いてもよい。もちろん隔壁29と同じ材料を用いてもよい。本例では、 $PbO-B_2O_3-SiO_2$ 系ガラスで形成している。

突起部2の高さを隔壁29よりも低くするのは、パネル製造  
10 過程で発生する不純物ガスの排気時あるいは放電ガスの導入時における隔壁内でのガスの流通性を阻害しないようにするためである。本例では、突起部2の高さは隔壁29の約半分の高さとしている。

このように、背面側の基板21の逆スリットに対応する位置  
15 に、隔壁29よりも低い突起物2を形成することにより、隣接するセルへの放電の拡散を防止する。

これにより、隔壁29と交差する方向、すなわち隔壁29の  
長手方向（縦方向）における隣接する放電セル間での放電結合が物理的に抑制されるので、従来よりも表示品位を向上させる  
20 ことができる。また、隣接する行Lどうしの電極間隙（逆スリット）の寸法を従来よりも狭くすることができるので、表示放電領域を拡大（スリット間隔の増大）して輝度の向上を図ることができる。また画像密度を高くして高精細な画面とすることができる。

隔壁 2 9 間の溝内には、ディスペンス法、スクリーン印刷法等の公知技術を用いて蛍光体ペーストを塗布して焼成することにより、蛍光体層 2 8 R, 2 8 G, 2 8 B を形成し、蛍光体層で、誘電体層 2 4 の表面、隔壁 2 9 の側面および突起部 2 の表面を覆うようにしてもよい。

このように、隔壁 2 9 間の溝内に突起部 2 の全体を覆うように蛍光体層を形成した場合には、蛍光体の塗布面積が増加し、単位放電領域当たりの蛍光体発光面積が増大するので、従来の突起部のないものよりも輝度を増大させることができる。

10 突起部 2 は隔壁 2 9 の約半分の高さであるので、そこに蛍光体層が形成されても、不純物ガスの排気時あるいは放電ガスの導入時におけるガスの流通性は阻害されない。

図 1 2 は図 1 1 で示した突起部 2 の製造方法を工程順に示す説明図である。これらの図は、図 1 1 の背面側の基板 2 1 を II I - III 断面で見た状態を示している。本 P D P の製造方法では、突起部 2 を隔壁 2 9 と同時にサンドブラストで形成する。

まず、背面側の基板 2 1 の誘電体層 2 4 が形成された面全体に突起部の材料 2 a を塗布して乾燥させる（図 1 2 (A) 参照）。突起部の材料 2 a は、後述するサンドブラスト工程でのサンドブラストレートが隔壁 2 9 の材料と同程度のものであればよい。したがって、隔壁 2 9 と同じ材料であってもよいし、誘電体層 2 4 と同じ材料であってもよいし、あるいはそれ以外の材料であってもよい。本例においては、 $PbO-B_2O_3-SiO_2$  系ガラスを用いた。突起部の材料 2 a の塗布は公知の

スクリーン印刷法、スロットコータ法等にて行う。

次に、その上に突起部の形のマスクパターン 3 を形成する  
(図 1 2 (B) 参照)。マスクパターン 3 の形成は公知のフォトリソグラフィの手法にて行う。形成するマスクパターン 3 の  
5 材料は、後述するサンドブラスト工程でのサンドブラストに耐えうる堅さに形成可能なものであればどのようなものを用いてもよい。

次に、その上全体に隔壁の材料 2 9 a を塗布して乾燥させる  
(図 1 2 (C) 参照)。隔壁の材料 2 9 a は、例えば低融点ガラス粉末に樹脂と溶媒を混合したもの等の公知のものを用いる。  
10 隔壁の材料 2 9 a の塗布も公知のスクリーン印刷法、スロットコータ法等にて行う。

なお、前述したように、突起部の材料 2 a と隔壁の材料 2 9 a の中には、白色に着色して可視光の反射率を高めるために、  
15 酸化チタン、白色顔料等を添加してもよい。

次に、その上に隔壁の形のマスクパターン 4 を形成する (図 1 2 (D) 参照)。マスクパターン 4 の形成も公知のフォトリソグラフィの手法で行う。マスクパターン 4 の材料も、後述するサンドブラスト工程でのサンドブラストに耐えうる堅さに形  
20 成可能なものであればどのようなものを用いてもよく、マスクパターン 3 と同じ材料であってもよいし、異なってもよい。

次に、サンドブラストにて、図中矢印 5 の方向から切削用の粒子を吹き付けて、隔壁の材料 2 9 a と突起部の材料 2 a とを同時に切削する (図 1 2 (E) 参照)。

次に、マスクパターン 3 とマスクパターン 4 を剥がすか、あるいは現像液を吹き付けて取り除き、焼成することにより、突起部 2 と隔壁 2 9 を形成する（図 1 2（F）参照）。

次に、隔壁 2 9 間の溝内に、ディスペンス法、スクリーン印刷法等の公知技術を用いて蛍光体ペーストを塗布して焼成することにより、蛍光体層 2 8 R，2 8 G，2 8 B を形成し、蛍光体層で、誘電体層 2 4 の表面、隔壁 2 9 の側面および突起部 2 の表面を覆う（図 1 2（G）参照）。

なお、この蛍光体層を形成する前に、突起部 2 の表面に蛍光体の発光を反射する白色の光反射層をコートするか、前述したように突起部 2 自身を白色の顔料を含んだガラス材で形成すれば、蛍光体の発光を視覚的に反射できて、輝度をさらに増加できる。

図 1 3 は図 1 1 で示した突起部 2 の製造方法の他の例を工程順に示す説明図である。これらの図は、図 1 1 の背面側の基板 2 1 を IV-IV 断面で見た状態を示している。本例においては、突起部 2 をディスペンス法にて形成する。

まず、公知の方法ですでに隔壁 2 9 が形成された背面側の基板 2 1 の上に、蛍光体ペースト塗布用のディスペンサ 6 を用い、ディスペンサ 6 の先端からペースト状の突起部の材料 2 a を吐出させながら図中矢印の方向に移動させることにより、ペースト状の突起部の材料 2 a を塗布する（図 1 3（A）参照）。

この場合の突起部の材料 2 a としては、図 1 で示した、蛍光体層 2 8 R，2 8 G，2 8 B を形成する際に用いる蛍光体ペー

ストを用いてもよい。また、ペースト状の隔壁 2 9 の材料そのもの、あるいはその隔壁 2 9 の材料に適当な溶媒を混合したものを用いてもよい。また、誘電体層 2 4 を形成する際に用いるペースト状の誘電体の材料そのもの、あるいはその誘電体の材料に適当な溶媒を混合したものを用いてもよい。また、その他の例えば隔壁を白色に着色する際に用いる白色顔料等の材料を用いてもよい。

なお、前述したように、突起部の材料 2 a の中には、白色に着色して可視光の反射率を高めるために、酸化チタン、白色顔料等を添加してもよい。

塗布の方法は、ディスペンサ 6 を隔壁 2 9 間の溝毎に停止させ、ディスペンサ 6 の先端から突起部の材料 2 a を吐出させることにより塗布してもよいし、ディスペンサ 6 を図中矢印の方向に連続的に移動させながら、ディスペンサ 6 の先端から突起部の材料 2 a を吐出させることにより塗布してもよい。突起部の材料 2 a を連続的に吐出させて塗布しても、突起部の材料 2 a がペースト状であるため、隔壁 2 9 の頂上部に塗布された突起部の材料 2 a は隔壁 2 9 間の溝に自然流下する。この場合、隔壁 2 9 の頂上部に突起部の材料 2 a が残っても、残った突起部の材料 2 a は、隔壁 2 9 の頂上部の平坦化工程（公知の工程であるため説明は省略する）で取り除かれるので問題はない。

突起部の材料 2 a に蛍光体ペーストを用いる場合は、各蛍光体層 2 8 R, 2 8 G, 2 8 B と同じ色の蛍光体ペーストを用い、ディスペンサ 6 を隔壁 2 9 間の溝毎に停止させる方法で、各色

毎に 3 回に分けて突起部の材料 2 a を塗布する。

次に、塗布した突起部の材料 2 a を乾燥させて焼成することにより、突起部 2 を形成する（図 1 3（B）参照）。なお、突起部の材料 2 a に蛍光体ペーストを用いた場合には、乾燥だけ  
5 させておき、蛍光体層の形成工程で蛍光体層と同時に焼成すればよい。

次に、ストライプ状隔壁 2 9 間の細長い溝内に、ディスペンス法、スクリーン印刷法等の公知技術を用いて蛍光体ペーストを充填するように塗布（充填）して乾燥後に焼成することにより、  
10 り、蛍光体層 2 8 R，2 8 G，2 8 B を形成し、蛍光体層で、誘電体層 2 4 の表面、隔壁 2 9 の側面および突起部 2 の表面を覆う（図 1 3（C）参照）。

図 1 4 は図 1 1 で示した突起部 2 の製造方法のさらに他の例を工程順に示す説明図である。これらの図も図 1 3 と同様に、  
15 図 1 1 の背面側の基板 2 1 を IV-IV 断面で見た状態を示している。本例においては、突起部 2 をスクリーン印刷法にて形成する。

まず、公知の方法ですでに隔壁 2 9 が形成された背面側の基板 2 1 の上に、所定の位置だけ突起部の材料 2 a が通るように  
20 したスクリーン 7 を位置合わせして配置し、そのスクリーン 7 を介して突起部の材料 2 a を印刷する（図 1 4（A）参照）。

この場合も、先のディスペンス法と同様に、突起部の材料 2 a としては、蛍光体ペースト、ペースト状の隔壁 2 9 の材料、あるいはその隔壁 2 9 の材料に適当な溶媒を混合したもの、

ペースト状の誘電体の材料、あるいはその誘電体の材料に適当な溶媒を混合したもの、白色顔料等を用いることができる。また、前述したように、突起部の材料 2 a の中には、白色に着色して可視光の反射率を高めるために、酸化チタン、白色顔料等を添加してもよい。

突起部の材料 2 a に蛍光体ペーストを用いる場合は、各蛍光体層 2 8 R, 2 8 G, 2 8 B と同じ色の蛍光体ペーストを用い、各色毎に 3 回に分けて突起部の材料 2 a を印刷する。

次に、印刷した突起部の材料 2 a を乾燥させて焼成することにより、突起部 2 を形成する（図 1 4 (B) 参照）。なお、突起部の材料 2 a に蛍光体ペーストを用いた場合には、乾燥だけさせておき、蛍光体層の形成工程で蛍光体層と同時に焼成すればよい。

次に、隔壁 2 9 間の溝内に、ディスペンス法、スクリーン印刷法等の公知技術を用いて蛍光体ペーストを充満するように塗布して乾燥後に焼成することにより、蛍光体層 2 8 R, 2 8 G, 2 8 B を形成し、蛍光体層で、誘電体層 2 4 の表面、隔壁 2 9 の側面および突起部 2 の表面を覆う（図 1 4 (C) 参照）。

このようにして、隔壁と同じ材料、あるいは隔壁材料以外の材料を用いて、ストライプ状隔壁間の溝内に形成される複数の放電セルの境界部に、隔壁よりも低い突起部を設けることにより、その溝内において隣接する放電セル間の放電の干渉を防止することができ、また放電光の拡がりを抑制することができ、これにより発光効率の向上を図ることができる。



## 請求の範囲

1. 一对の基板を放電空間を有するように対向配置し、放電空間を仕切るための複数の帯状の隔壁を背面側または前面側の前  
5 記基板上に並列して配置するとともに、隔壁間の細長い溝内に  
蛍光体層を設けてなるプラズマディスプレイパネルであって、  
前記隔壁間の細長い溝内に、前記隔壁よりも低くかつ蛍光体層の形成面積を増大し得る高さの壁状の突起部を設け、その壁状の突起部を含む隔壁間の溝内に前記蛍光体層を形成してなる  
10 ことを特徴とするプラズマディスプレイパネル。
2. 壁状の突起部が、隔壁と交差する方向に設けられていることを特徴とする請求項 1 記載のプラズマディスプレイパネル。
3. 前面側の基板が、隔壁と交差する方向に並列に配置された複数の電極対を有し、壁状の突起部が、電極対と電極対との間  
15 の非放電領域に対応する位置に設けられていることを特徴とする請求項 2 記載のプラズマディスプレイパネル。
4. 前面側の基板が、隔壁と交差する方向に並列に配置された複数の電極対を有し、壁状の突起部が、電極対の存在する放電領域に対応する位置に設けられていることを特徴とする請求項  
20 2 記載のプラズマディスプレイパネル。
5. 壁状の突起部が、隔壁と平行に設けられていることを特徴とする請求項 1 記載のプラズマディスプレイパネル。
6. 壁状の突起部が、隔壁と交差する方向に設けられた第 1 の突起部と、隔壁と平行に設けられた第 2 の突起部とからなる請

求項 1 記載のプラズマディスプレイパネル。

7. 前面側の基板と背面側の基板との間に放電空間を形成し、  
前面側の基板は面放電のための放電スリットを隔てて配置した  
表示電極対をそれぞれ放電しない逆スリットを隔てて複数対平  
5 行に配置し、背面側の基板は表示電極対と交差する方向の複数  
のアドレス電極と、隣接したアドレス電極の間に設けられた帯  
状の隔壁と、隣接した隔壁の間に設けられた蛍光体層とを備え  
る面放電型プラズマディスプレイパネルであって、

- 背面側基板上の隣接する隔壁の間であって前面側基板の非放  
10 電逆スリットに対応する位置に、隔壁よりも低くかつ蛍光体層  
の形成面積を増大し得る高さの壁状の突起部を設け、その壁状  
の突起部を含む隔壁間に蛍光体層を形成してなることを特徴を  
するプラズマディスプレイパネル。

8. 壁状の突起部の表面が光反射面に形成されていることを特  
15 徴とする請求項 1～7 のいずれか 1 つに記載のプラズマディス  
プレイパネル。

9. 一对の基板を基板間に放電空間が形成されるように対向配  
置し、その一方の基板上に放電空間を仕切るためのストライプ  
状の複数の隔壁を並列に配置するとともに、隔壁間の細長い溝  
20 内に隔壁よりも低い壁状の突起部を設けてなることを特徴とす  
るプラズマディスプレイパネル。

10. 前記突起部の表面が光反射面として形成されていること  
を特徴とする請求項 9 記載のプラズマディスプレイパネル。

11. 前記隔壁間の細長い溝内に、突起部を覆って蛍光体層が

形成されていることを特徴とする請求項 9 または 10 記載のプラズマディスプレイパネル。

12. 前記隔壁間の細長い溝内に蛍光体層が形成されるとともに、前記突起部が該蛍光体層材料で形成されていることを特徴とする請求項 9 記載のプラズマディスプレイパネル。

13. 前面側の基板と背面側の基板との間に放電空間を形成し、前面側の基板は面放電のための放電スリットを隔てて配置した表示電極対をそれぞれ放電しない逆スリットを隔てて複数対平行に配置し、背面側の基板は表示電極対と交差する方向の複数のアドレス電極と、隣接したアドレス電極の間に設けられた帯状の隔壁とを備える面放電型のプラズマディスプレイパネルであって、

背面側基板上の隣接する隔壁の間であって前面側基板の非放電逆スリットに対応する位置に、前記隔壁の高さよりも低い壁状の突起部を設けたことを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

14. 請求項 1 記載のプラズマディスプレイパネルの背面側または前面側の基板に壁状の突起部と隔壁を形成するに際し、

基板上に第 1 の感光性材料層を形成し、その上に壁状の突起部のパターンを有するフォトリソマスクを配置して露光を行い、そのまま現像せずに第 1 の感光性材料層上に第 2 の感光性材料層を形成し、その上に隔壁のパターンを有するフォトリソマスクを配置して露光を行った後に現像することにより、基板上に壁状の突起部と隔壁が形成された元型を作製し、この元型を用いて転

写用凹版を作製し、その転写用凹版の凹部に隔壁材料を充填してプラズマディスプレイパネル用の基板に転写するか、あるいはこの元型を利用してプレス凸版を作製し、そのプレス凸版を用いてプラズマディスプレイパネル用の基板上の隔壁材料をプレス成形することからなる工程により、壁状の突起部と隔壁を形成するプラズマディスプレイパネルの製造方法。

15 15. 請求項1記載のプラズマディスプレイパネルの背面側または前面側の基板に壁状の突起部と隔壁を形成するに際し、

光透過性の基板上に遮光性の材料からなる隔壁のパターンを形成し、その上に第1の感光性材料層を形成し、その上に壁状の突起部のパターンを有するフォトリソマスクを配置して露光を行い、そのまま現像せずに第1の感光性材料層上に第2の感光性材料層を形成し、その後、基板の背面から露光を行った後に現像することにより、基板上に壁状の突起部と隔壁が形成された元型を作製し、この元型を用いて転写用凹版を作製し、その転写用凹版の凹部に隔壁材料を充填してプラズマディスプレイパネル用の基板に転写するか、あるいはこの元型を利用してプレス凸版を作製し、そのプレス凸版を用いてプラズマディスプレイパネル用の基板上の隔壁材料をプレス成形することからなる工程により、壁状の突起部と隔壁を形成するプラズマディスプレイパネルの製造方法。

16. 請求項1記載のプラズマディスプレイパネルの背面側または前面側の基板に壁状の突起部と隔壁を形成するに際し、

基板上に耐サンドブラスト性の材料で凸部を形成した後、基

板全面にサンドブラスト切削性の良い隔壁材料層を形成し、その上にフォトリソグラフィの手法を用いて耐サンドブラスト性のパターンを形成し、そのパターンを介してサンドブラストによって隔壁材料層を切削することからなる工程により、壁状の突起部と隔壁を形成するプラズマディスプレイパネルの製造方法。

17. 請求項1記載のプラズマディスプレイパネルの背面側または前面側の基板に壁状の突起部と隔壁を形成するに際し、

基板上に同じ高さの第1の壁状の突起部と第2の壁状の突起部を互いに交差させて形成し、いずれか一方の壁状の突起部上に隔壁の高さまで凸部を形成することからなる工程により、壁状の突起部と隔壁を形成するプラズマディスプレイパネルの製造方法。

18. 請求項1記載のプラズマディスプレイパネルの背面側または前面側の基板に壁状の突起部と隔壁を形成するに際し、

基板上に第1の感光性隔壁材料層を形成し、その上に壁状の突起部のパターンを有するフォトマスクを配置して露光を行い、そのまま現像せずに第1の感光性隔壁材料層上に第2の感光性隔壁材料層を形成し、その上に隔壁のパターンを有するフォトマスクを配置して露光を行った後に現像することからなる工程により、壁状の突起部と隔壁を形成するプラズマディスプレイパネルの製造方法。

19. 請求項1記載のプラズマディスプレイパネルの背面側または前面側の基板に壁状の突起部と隔壁を形成するに際し、

光透過性の基板上に遮光性の材料からなる隔壁のパターンを形成し、その上に第 1 の感光性隔壁材料層を形成し、その上に壁状の突起部のパターンを有するフォトマスクを配置して露光を行い、そのまま現像せずに第 1 の感光性隔壁材料層上に第 2  
5 の感光性隔壁材料層を形成し、その後、基板の背面から露光を行った後に現像することからなる工程により、壁状の突起部と隔壁を形成するプラズマディスプレイパネルの製造方法。

20 . 請求項 9 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、前記突起部が、一方の基板上に突起部用の材料層を形成するとともにその上に耐サンドブラスト性の材料で突起部  
10 用のマスクパターンを形成し、その上に隔壁用の材料層を形成するとともにその上に耐サンドブラスト性の材料で隔壁用のマスクパターンを形成した後、一回のサンドブラストで突起部と隔壁とを同時に形成することを含む工程により形成されている  
15 ことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

21 . 請求項 9 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、前記突起部が、隔壁が形成された一方の基板上の隔壁間の細長い溝内の放電セル領域と放電セル領域との境界部に、ノズルを介して突起部用の材料を塗布することを含む工程によ  
20 り形成されていることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

22 . 突起部用の材料が蛍光体ペーストからなることを特徴とする請求項 21 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

图 1

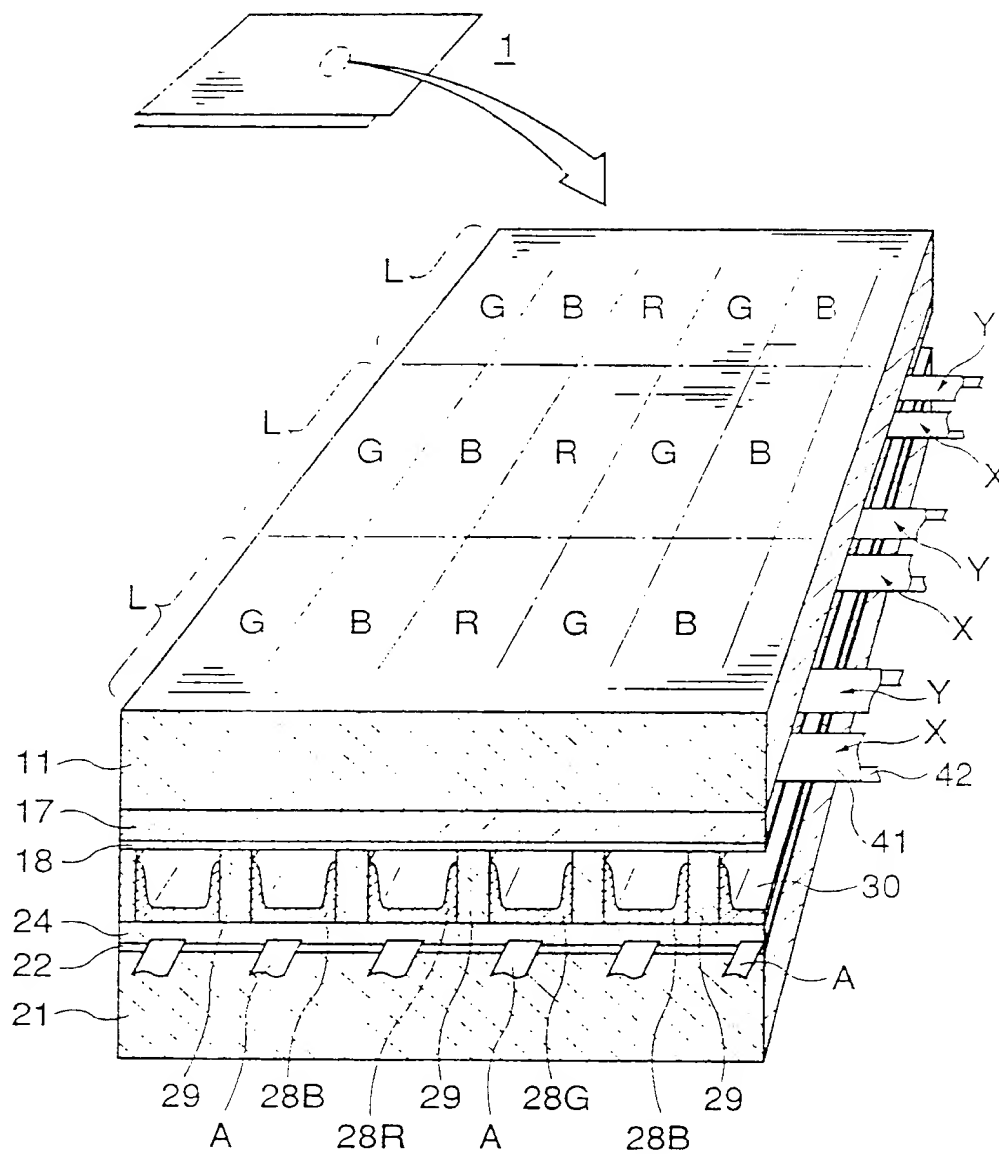






図 2

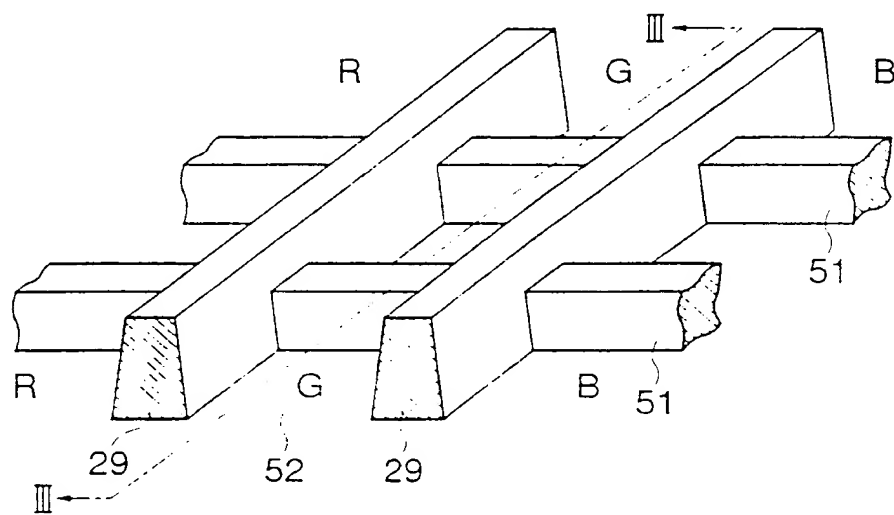


図 3

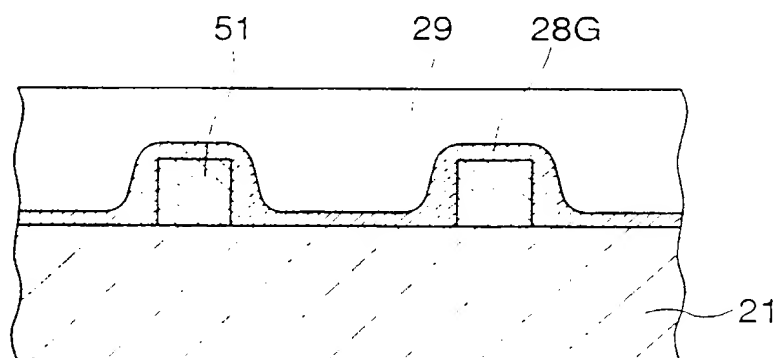








図 6

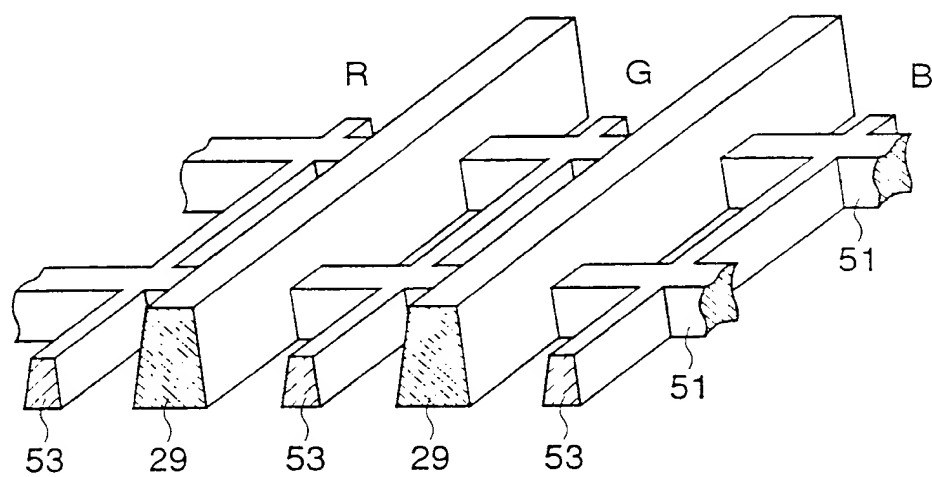




図 7

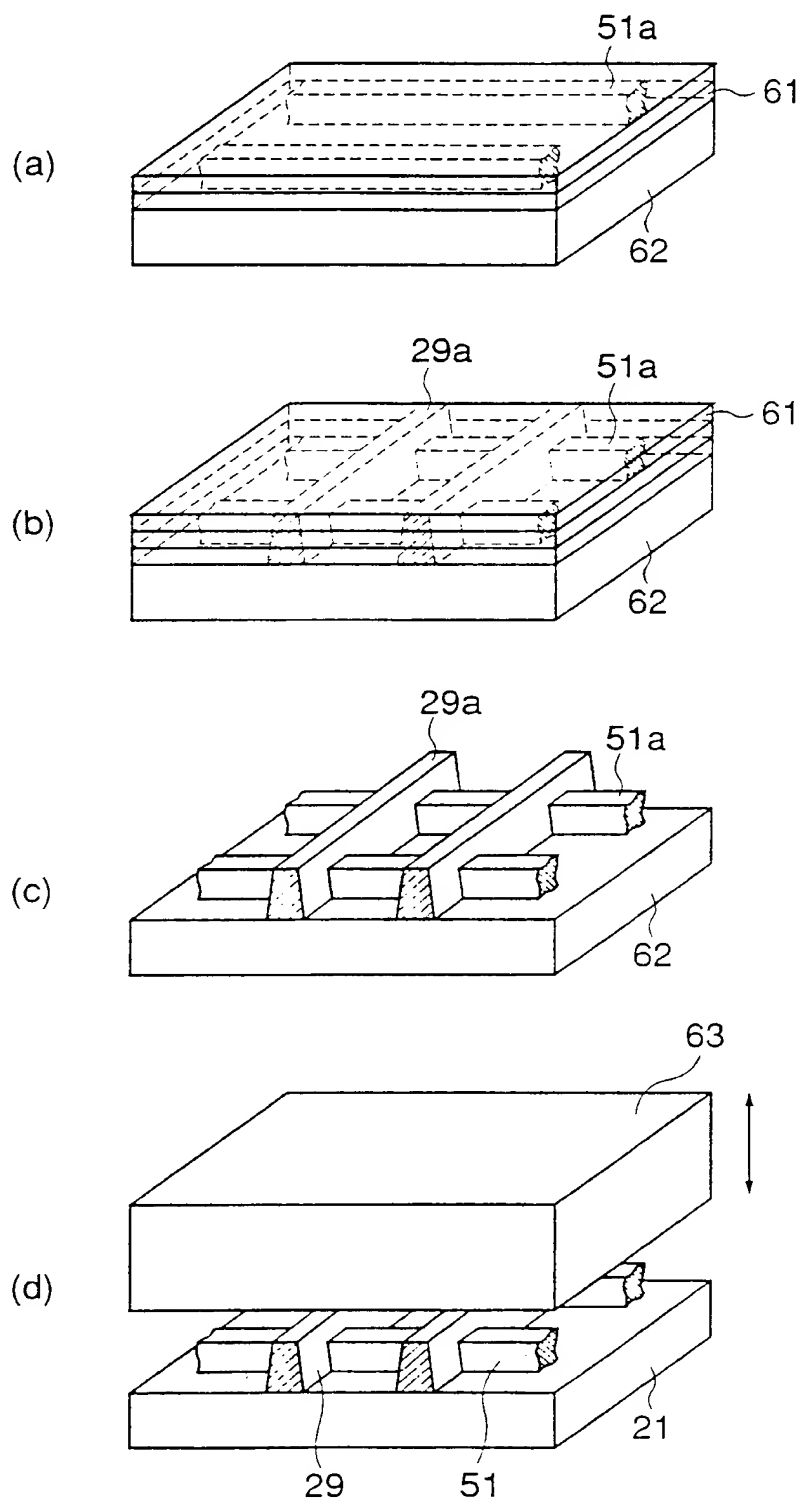






図 8

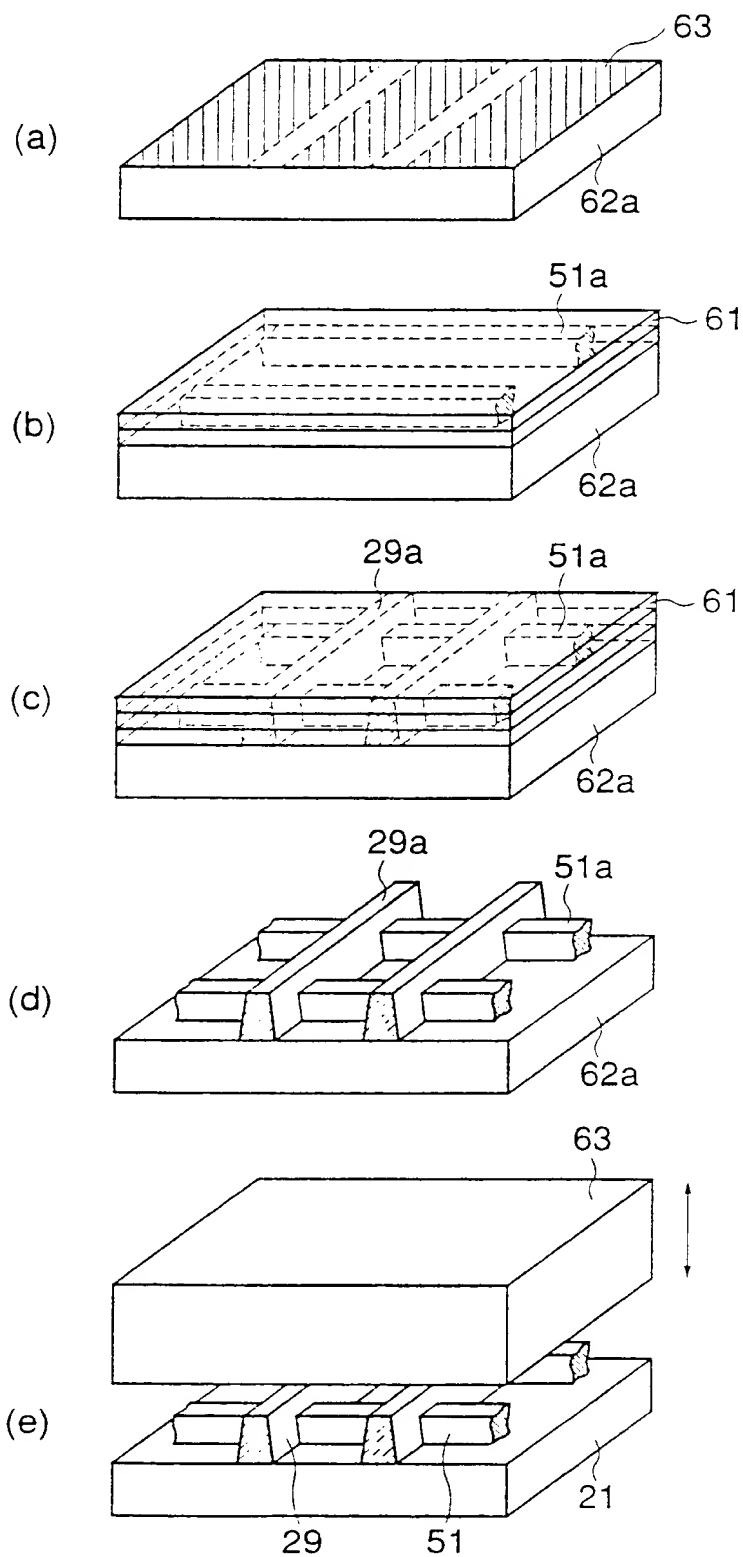




図 9

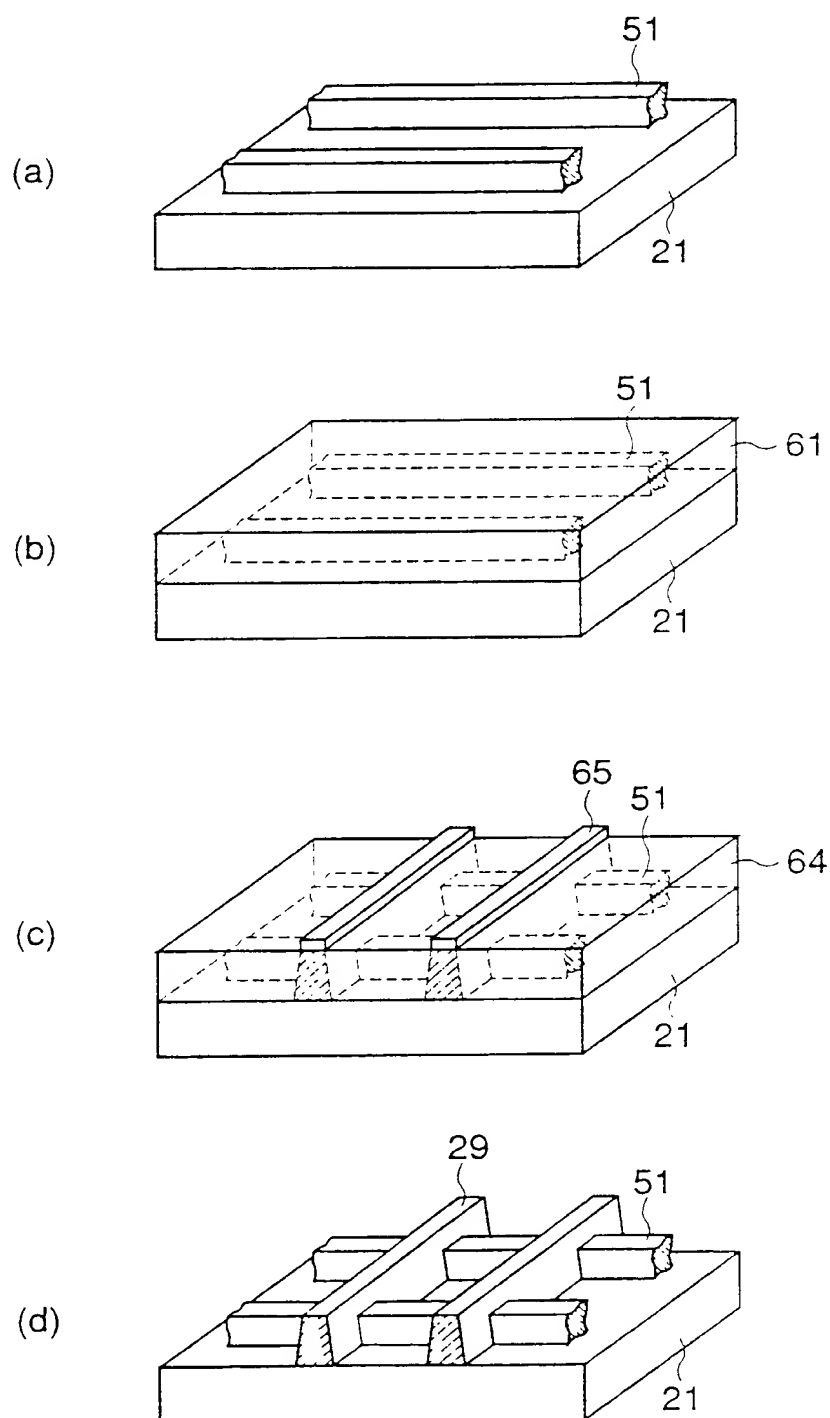




図 10

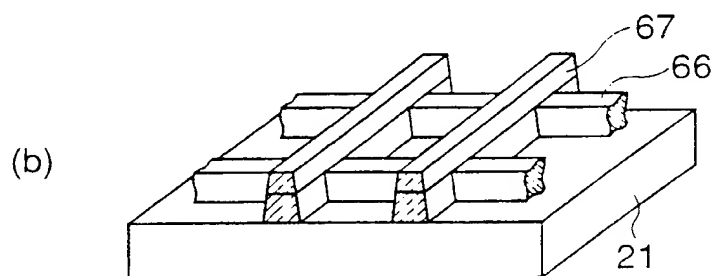
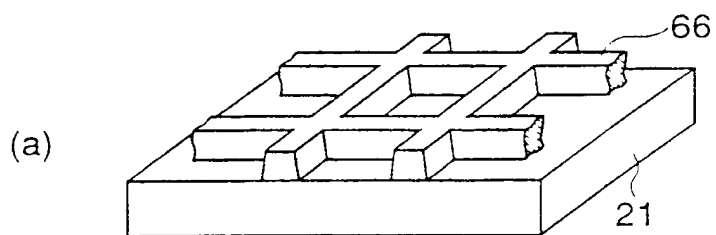




図 1 1

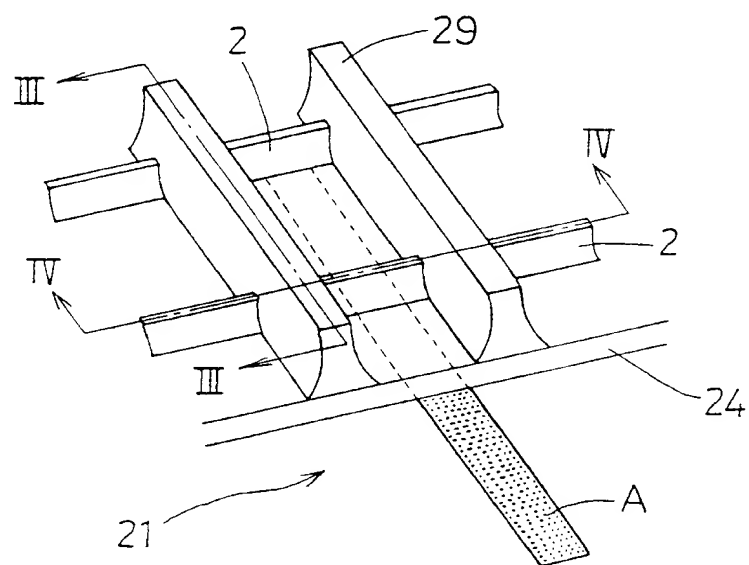






図 12

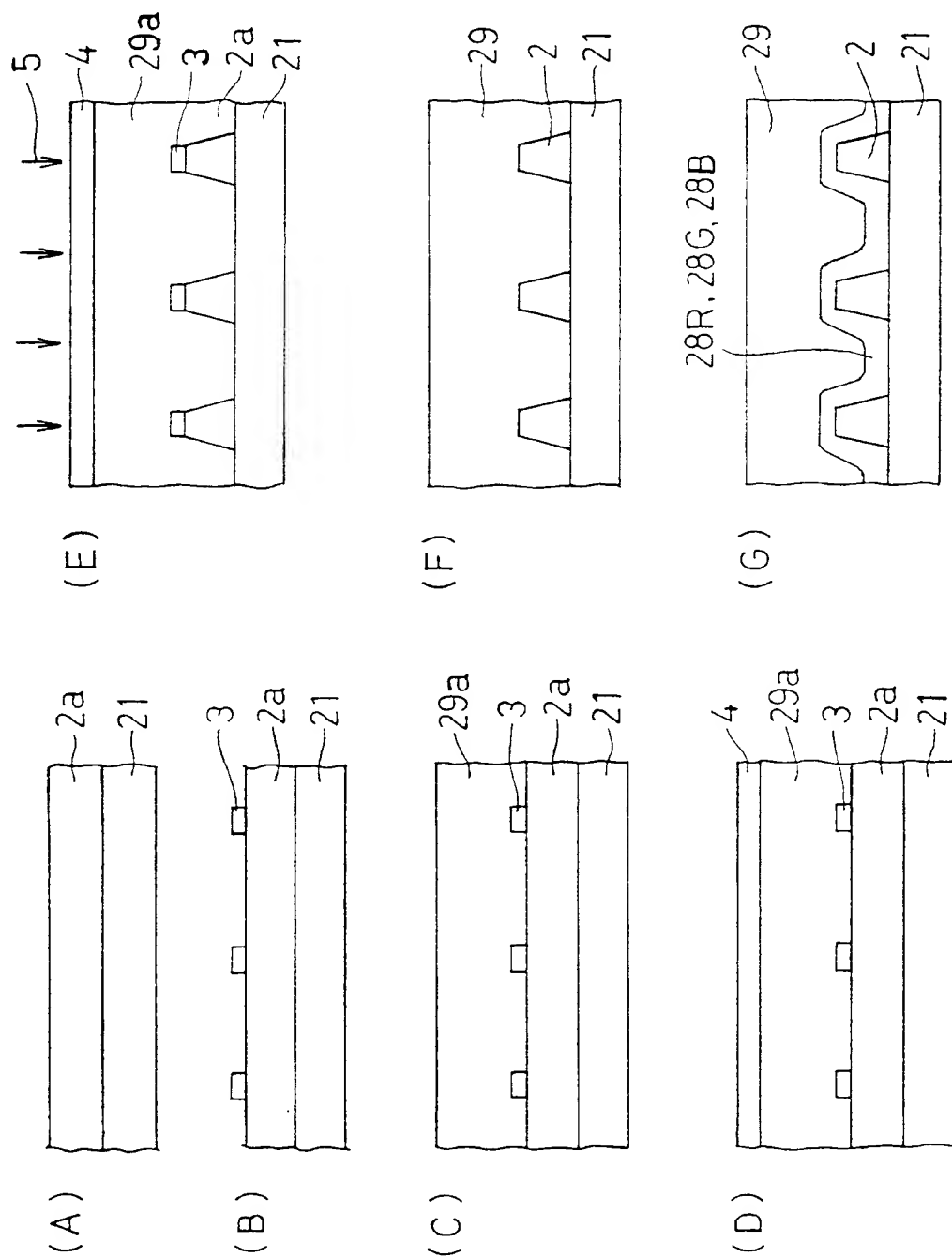




図 1 3

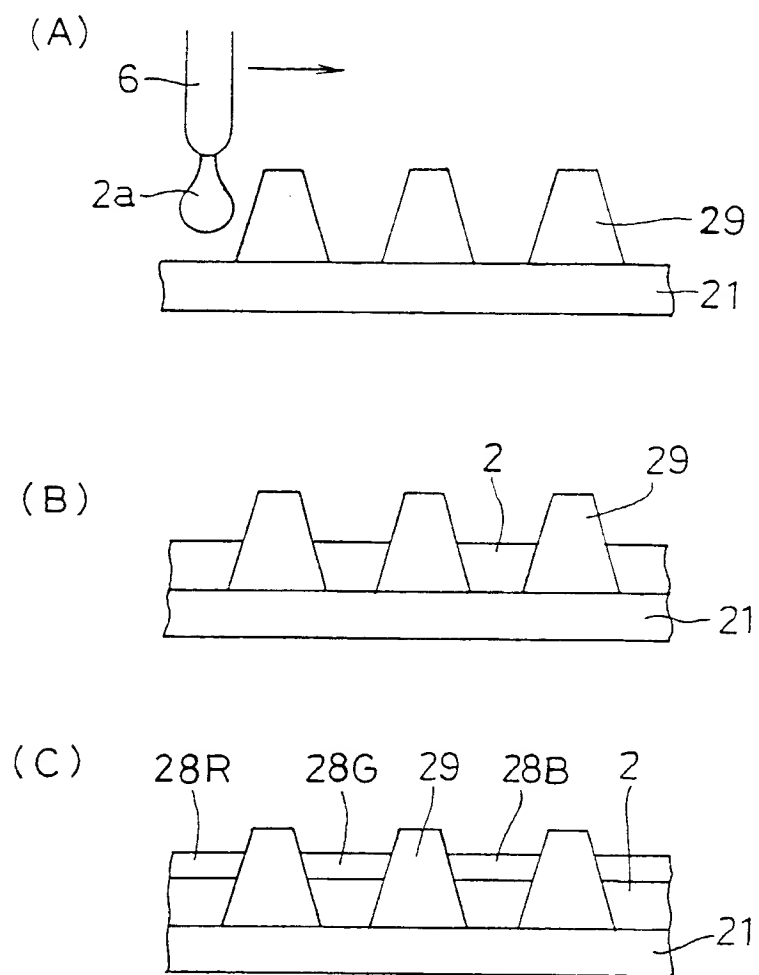
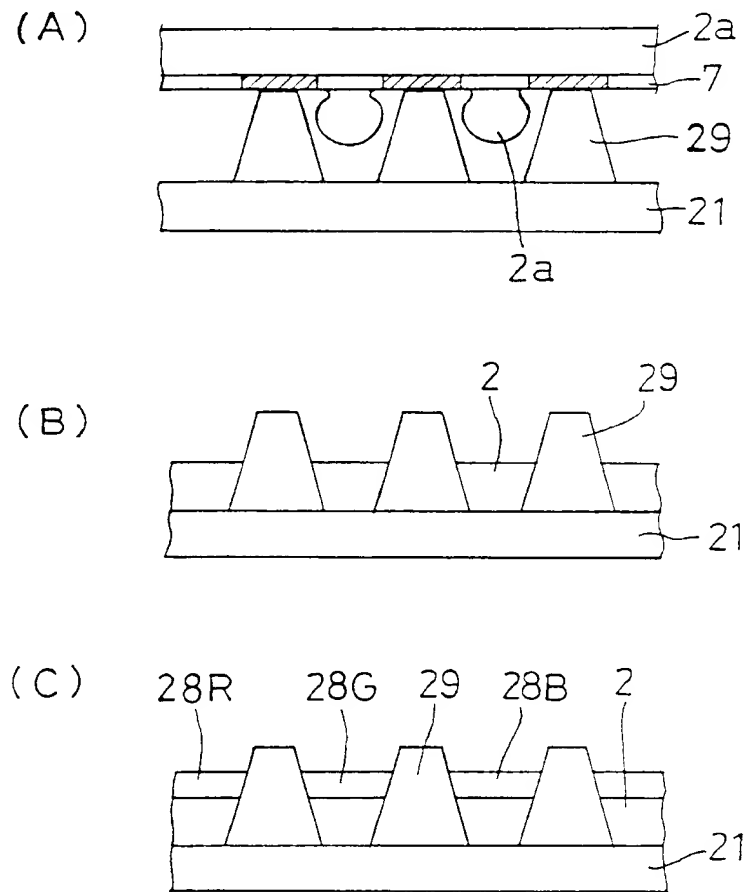




図 1 4





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/04141

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>6</sup> H01J17/49, H01J11/00-02, H01J9/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>6</sup> H01J17/49, H01J11/00-02, H01J9/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999  
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 63-232238, A (Fujitsu Ltd.), 28 September, 1988 (28. 09. 88), Full text ; Figs. 1, 2	1-3, 6, 7, 9, 17
Y	Full text ; Figs. 1, 2	8, 10, 13
A	Full text ; Figs. 1, 2 (Family: none)	4-5, 11-12, 14-16, 18-22
X	JP, 5-41165, A (Pioneer Electronic Corp.), 19 February, 1993 (19. 02. 93), Full text ; Figs. 1 to 6	1, 5, 9, 11
Y	Full text ; Figs. 1 to 6	2, 4, 6, 8, 10, 13
A	Full text ; Figs. 1 to 6 (Family: none)	3, 7, 12, 14-22
Y	JP, 4-47639, A (NEC Corp.), 17 February, 1992 (17. 02. 92), Page 3, lower left column, line 1 to lower right column, line 4 ; Fig. 2 (Family: none)	2, 4, 6, 8, 10, 13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

 Date of the actual completion of the international search  
 20 October, 1999 (20. 10. 99)

 Date of mailing of the international search report  
 9 November, 1999 (09. 11. 99)

 Name and mailing address of the ISA/  
 Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/04141

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	JP, 11-204043, A (Gendai Denshi Sangyo K.K.), 30 July, 1999 (30. 07. 99), Full text ; Figs. 11, 12	1-2, 4-5, 7, 9, 11
P, Y	Full text ; Figs. 11, 12	3, 6, 8, 10, 13
P, A	Full text ; Figs. 11, 12 (Family: none)	12, 14-22
P, X	JP, 10-321148, A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 4 December, 1998 (04. 12. 98), Full text ; Figs. 1, 2	1-3, 7-11, 13, 17-18
P, A	Full text ; Figs. 1, 2 (Family: none)	4-6, 12, 14-16, 19-22
E, X	JP, 11-260264, A (NEC Corp.), 24 September, 1999 (24. 09. 99), Full text ; Figs. 1, 3 to 5 (Family: none)	1-3, 7, 9, 11, 13
P, X	JP, 11-213896, A (Mitsubishi Electric Corp.), 6 August, 1999 (06. 08. 99), Par. Nos. [0090] to [0159] ; Fig. 8	1-3, 7-11
P, X	Par. Nos. [0235] to [0238] ; Figs. 54 to 59	17
P, Y	Par. Nos. [0090] to [0159] ; Fig. 8 (Family: none)	4-6
A	JP, 3-179636, A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 5 August, 1991 (05. 08. 91), Full text ; Fig. 2 (Family: none)	12, 22
A	JP, 3-101035, A (Fujitsu Ltd.), 25 April, 1991 (25. 04. 91), Full text ; Figs. 2, 3 (Family: none)	1-22
P, A	JP, 10-308178, A (Technology Trade And Transer Corp.), 17 November, 1998 (17. 11. 98), Full text ; Figs. 3 to 5 (Family: none)	1-22
A	JP, 63-155528, A (Fujitsu Ltd.), 28 June, 1988 (28. 06. 88), Full text ; Fig. 1 (Family: none)	1-22
A	JP, 9-306345, A (Toray Industries, Inc.), 28 November, 1997 (28. 11. 97), Full text ; Fig. 7 (Family: none)	14-22
A	JP, 9-69335, A (Fujitsu Ltd.), 11 March, 1997 (11. 03. 97), Full text ; Fig. 1 (Family: none)	14-22



## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. ° H01J17/49 , H01J11/00-02 , H01J9/02

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. ° H01J17/49 , H01J11/00-02 , H01J9/02

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-1999年
日本国登録実用新案公報	1994-1999年
日本国実用新案登録公報	1996-1999年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	J P, 63-232238, A (富士通株式会社) 28. 9月. 1988 (28. 09. 88) 全文、第1-2図 全文、第1-2図 全文、第1-2図 (ファミリーなし)	1-3, 6, 7, 9, 17 8, 10, 13 4-5, 11-12, 14 -16, 18-22
X Y A	J P, 5-41165, A (パイオニア株式会社) 19. 2月. 1993 (19. 02. 93) 全文、第1-6図 全文、第1-6図 全文、第1-6図 (ファミリーなし)	1, 5, 9, 11 2, 4, 6, 8, 10, 13 3, 7, 12, 14-22

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

20. 10. 99

国際調査報告の発送日

09.11.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小島 寛史

2G

9707

電話番号 03-3581-1101 内線 3226

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 4-47639, A (日本電気株式会社) 17. 2月. 1992 (17. 02. 92) 第3頁左下欄第1行目-右下欄第4行目、第2図 (ファミリーなし)	2, 4, 6, 8, 10, 13
P, X	J P, 11-204043, A (現代電子産業株式会社) 30. 7月. 1999 (30. 07. 99) 全文、図11-12	1-2, 4-5, 7, 9 , 11
P, Y	全文、図11-12	3, 6, 8, 10, 13
P, A	全文、図11-12 (ファミリーなし)	12, 14-22
P, X	J P, 10-321148, A (大日本印刷株式会社) 4. 12月. 1998 (04. 12. 98) 全文、図1-2	1-3, 7-11, 13, 17-18
P, A	全文、図1-2 (ファミリーなし)	4-6, 12, 14-1 6, 19-22
E, X	J P, 11-260264, A (日本電気株式会社) 24. 9月. 1999 (24. 09. 99) 全文、図1, 3-5 (ファミリーなし)	1-3, 7, 9, 11, 13
P, X	J P, 11-213896, A (三菱電機株式会社) 6. 8月. 1999 (06. 08. 99) 段落番号【0090】-【0159】、図8	1-3, 7-11
P, X	段落番号【0235】-【0238】、図54-59	17
P, Y	段落番号【0090】-【0159】、図8 (ファミリーなし)	4-6
A	J P, 3-179636, A (大日本印刷株式会社) 5. 8月. 1991 (05. 08. 91) 全文、第2図 (ファミリーなし)	12, 22
A	J P, 3-101035, A (富士通株式会社) 25. 4月. 1991 (25. 04. 91) 全文、第2-3図 (ファミリーなし)	1-22
P, A	J P, 10-308178, A (株式会社ティーティーティー) 17. 11月. 1998 (17. 11. 98) 全文、図3-5 (ファミリーなし)	1-22
A	J P, 63-155528, A (富士通株式会社) 28. 6月. 1988 (28. 06. 88) 全文、第1図 (ファミリーなし)	1-22
A	J P, 9-306345, A (東レ株式会社) 28. 11月. 1997 (28. 11. 97) 全文、図7 (ファミリーなし)	14-22
A	J P, 9-69335, A (富士通株式会社) 11. 3月. 1997 (11. 03. 97) 全文、図1 (ファミリーなし)	14-22